

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 000 712 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(51) Int. Cl.⁷: **B25D 16/00**, **B25D 11/06**

(21) Anmeldenummer: **99121944.5**

(22) Anmeldetag: **08.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **11.11.1998 DE 19851888**

(71) Anmelder: **Metabowerke GmbH & Co.
D-72622 Nürtingen (DE)**

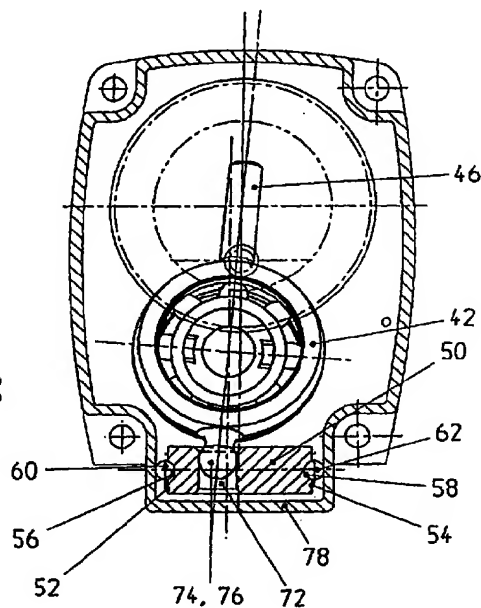
(72) Erfinder:
• **Ziegler, Peter**
72622 Nürtingen (DE)
• **Kuchinke, Stephan**
72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) **Bohrhammer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk, bei welchem eine Erregerhülse (24), die einen das Luftpolster aufnehmenden Raum (26) bildet und in der ein Schlagkolben (28) hin- und herbewegbar ist, konzentrisch zur Bohrwerkzeugachse (10) angeordnet ist, und mit einer die Erregerhülse (24) in Richtung der Bohrwerkzeugachse (10) hin- und herbewegenden Taumeltriebvorrichtung (34), deren die Taumelscheibe (42) antreibendes Rotationselement (36) auf einer parallel zur Bohrwerkzeugachse (10) jedoch in einem Abstand neben dieser rotierend antreibbar vorgesehen ist; um die Laufunruhe des Bohrhammers zu reduzieren, ist auf der Erregerhülse (24) vorgesehen, dass die diametral gegenüberliegenden Seite der Taumelscheibe (42) ein Gewichtskörper (50) zwangsgeführt linear und parallel zur Bohrwerkzeugachse (10) unter der Wirkung der Taumelscheibe (42) hin- und herverschiebbar vorgesehen ist.

Fig. 3



EP 1 000 712 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bohrhämmer mit einem Luftpolsterschlagwerk, bei welchem eine Erregerhülse, die einen das Luftpolster aufnehmenden Raum bildet und in der ein Schlagkolben hin- und herbewegbar ist, konzentrisch zur Bohrwerkzeugachse angeordnet ist, und mit einer die Erregerhülse in Richtung der Bohrwerkzeugachse hin- und herbewegenden Taumeltriebvorrichtung, deren die Taumelscheibe antreibendes Rotationselement auf einer parallel zur Bohrwerkzeugachse jedoch in einem Abstand neben dieser rotierend antreibbar vorgesehen ist.

[0002] Unter der Bezeichnung Taumeltriebvorrichtung wird eine Rotations/Translationswandler-Vorrichtung verstanden, bei der die Rotationsbewegung eines antriebsseitigen Elements in eine lineare Translationsbewegung eines abtriebsseitigen Elements umgesetzt wird. Hierbei wirkt ein Rotationselement derart auf ein im folgenden als Taumelscheibe bezeichnetes Taumel-element ein, dass dieses hin und her kippend angetrieben wird und dabei ein weiteres Element in lineare Translationsbewegung versetzen kann.

[0003] Ein Bohrhämmer der vorstehend beschriebenen Art ist aus der DB 196 51 828 A1 (Bosch) bekannt.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die infolge der Massenbeschleunigungen bzw. Verzögerungen auftretende Vibrationsunruhe bei dem bekannten Bohrhämmer und die damit verbundenen Handhabungsschwierigkeiten zu reduzieren.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Bohrhämmer der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass auf der der Erregerhülse diametral gegenüberliegenden Seite der Taumelscheibe ein Gewichtskörper zwangsgeführt linear und parallel zur Bohrwerkzeugachse unter der Wirkung der Taumelscheibe hin- und herverschiebbar vorgesehen ist.

[0006] Dieser Gewichtskörper bildet quasi ein Gegengewicht und erzeugt Gegenmomente zu den infolge der Erregerhülsenbewegung auftretenden bewegten Massen und Momenten. Es wurde mit der Erfindung festgestellt, dass eine wesentliche Erhöhung der Laufruhe durch den linear beweglichen Gewichtskörper erreicht wird, und zwar in einem solchen Maße, wie es durch eine Massenanreicherung der Taumelscheibe auf der entsprechenden Seite nicht erzielt werden kann. Dies liegt darin begründet, dass eine optimale Austarierung in diesem Fall nicht erreicht werden kann, da die lokale Massenanreicherung an der Taumelscheibe keine lineare sondern eine mit der Taumelscheibe pendelnde Bewegung ausführen würde im Unterschied zu den Verhältnissen auf der Schlagwerkseite, wo die Erregerhülse ebenfalls linear bewegbar vorgesehen ist.

[0007] Die Zwangsführung des Gewichtskörpers ist vorteilhafterweise durch ein im Betrieb gehäusefestes

Bauteil des Bohrhammers gebildet. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Zwangsführung durch wenigstens einen linear erstreckten Stab gebildet, welcher an einem gehäusefesten Bauteil gehalten ist und in eine in Bewegungsrichtung linear erstreckte Führungsausnehmung in dem Gewichtskörper eingreift. Diese linear erstreckte Führungsausnehmung könnte bspw. eine Durchgangsöffnung in dem Gewichtskörper sein. Demgegenüber erweist es sich jedoch als vorteilhaft, wenn die Führungsausnehmung in dem Gewichtskörper als randoffene Ausnehmung ausgebildet ist, da solchenfalls die Zwangsführung an den Aussenseiten des Gewichtskörpers verwirklicht werden kann. Dies schafft Bauraum im Inneren des Gewichtskörpers, der zur Ausbildung der Kopplung an die Taumelscheibe zur Verfügung steht.

[0008] In weiterer Ausbildung der Erfindung ist der die Zwangsführung bildende Stab vorteilhafterweise ein Rundstab. Die Länge des Stabs könnte gegenüber der Längserstreckung des Gewichtskörpers kürzer ausgebildet sein und bspw. nur in einem mittleren Bereich des Gewichtskörpers angeordnet sein. Indessen erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Länge des Stabs größer ist als die des Gewichtskörpers und dass der Stab an seinen Enden an einem gehäusefesten Bauteil gehalten ist. Hierdurch läßt sich einerseits eine größere Führungslänge und andererseits eine einfachere Montierbarkeit des Gewichtskörpers erreichen.

[0009] Es erweist sich desweiteren als vorteilhaft, wenn der Gewichtskörper im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist. Er läßt sich solchenfalls in einem im Wesentlichen quaderförmigen, vorzugsweise unterhalb des Schlagwerks vorgesehenen Bereich anordnen. Gerade in diesem Bereich ist die Schaffung zusätzlichen Bauraums für den Gewichtskörper unproblematisch und nicht störend. Die Ankopplung des Gewichtskörpers an die Taumelscheibe kann in an sich beliebiger Weise verwirklicht sein, so dass die pendelnde Bewegung der Taumelscheibe in eine lineare Hin- und Herbewegung des Gewichtskörpers gewandelt werden kann. Hierfür hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Gewichtskörper eine Öffnung zur Aufnahme eines radialen Fortsatzes der Taumelscheibe aufweist. Der radiale Fortsatz kann dabei einstückig mit der Taumelscheibe ausgebildet sein, oder es kann sich hierbei um einen in an sich beliebiger Weise anbringbaren Ansatz handeln. Selbstverständlich könnte anstelle der Öffnungen im Gewichtskörper auch ein kalottenförmiges Kupplungsansatzstück an dem Gewichtskörper vorgesehen sein. Indessen erweist sich die Ausbildung einer Öffnung als herstellungstechnisch einfacher und vor allem bauraumsparender. Der radiale Kupplungsfortsatz an der Taumelscheibe ist vorteilhafterweise kugelpkoppartig ausgebildet und umfasst somit eine Verschlingung zur Taumelscheibe hin. Dies erleichtert die Kupplung zu dem Gewichtskörper.

[0010] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der zeichnerischen Dar-

stellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohrhammers. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Bohrhammers;

Figur 2 eine ausschnittsweise Darstellung des Bereichs "X" aus Figur 1;

Figur 3 eine Schnittansicht des Bohrhammers nach Figur 1 gesehen in Richtung der Pfeile III-III.

[0011] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäß ausgebildeten Bohrerhammer. Von einem Elektromotor 2 erstreckt sich eine Antriebswelle 4 in der Figur vertikal nach oben. Über ein Winkelgetriebe 6 wird eine Antriebsumlenkung um 90° erreicht, die zu einem Ritzel 8 führt. Die Rotationsachse des Ritzels 8 ist parallel zur Bohrwerkzeugachse 10 eines im vorderen Bereich in einen Futterkörper 12 einsetzbaren in der Figur jedoch nicht dargestellten Werkzeugs, bei dem es sich um ein Bohrwerkzeug aber auch um ein reines Schlagwerkzeug, etwa einen Meißel, handeln kann.

[0012] Das Ritzel 8 steht in kämmendem Eingriff mit einem Zahnrad 14, welches drehfest auf einer Zwischenwelle 16 angeordnet ist, die sich wiederum parallel zur Bohrwerkzeugachse 10 nach vorn erstreckt. In einem vorderen Abschnitt der Zwischenwelle 16 ist wiederum drehfest ein Zahnrad 18 vorgesehen. Neben der Zwischenwelle 16 und konzentrisch zur Bohrwerkzeugachse 10 ist eine mit dem Werkzeug drehfest verbundene Außenhülse 20 vorgesehen, welche mittels eines in Richtung der Werkzeugachse 10 hin und her verschiebbaren Kupplungselements 22 durch kämmenden Eingriff mit dem Zahnrad 18 in Antriebsverbindung oder außer Antriebsverbindung gebracht werden kann.

[0013] Innerhalb der Außenhülse 20 ist eine Erregerhülse 24 in Richtung der Bohrwerkzeugachse 10 hin und her verschiebbar vorgesehen. Die Erregerhülse 24 definiert einen Raum 26, der ein Luftpolster begrenzt und einen Schlagkolben 28 wiederum in Längsrichtung der Bohrwerkzeugachse 10 verschieblich aufnimmt. Durch Hin- und Herbewegen der Erregerhülse 24 wird das Luftpolster in an sich bekannter Weise entspannt bzw. komprimiert und hierdurch eine Hin- und Herbewegung des Schlagkolbens 28 hervorgerufen. Hierbei übt der Schlagkolben 28 mit seiner vorderen Stirnseite 30 eine Schlagwirkung auf einen Zwischenstößel 32 aus, der auf das nicht dargestellte Bohrwerkzeug übertragen wird.

[0014] Die Hin- und Herbewegung der Erregerhülse 24 wird durch eine Taumeltriebvorrichtung 34 bewirkt, die nachfolgend beschrieben wird. Die Taumeltriebvorrichtung 34 umfasst ein Rotationselement 36 welches auf der Zwischenwelle 16 gelagert und gegenüber dieser drehbar ist. Das Rotationselement 36 kann durch

Verschieben einer Kopplungshülse 38, die drehfest auf der Zwischenwelle 16 vorgesehen ist, über eine Klauenkupplung 40 an ihrer der Kopplungshülse 38 zugewandten Seite drehfest mit der Zwischenwelle 16 verbunden werden (Schlagbetrieb). Das Rotationselement 36 ist von einem Taumelscheibenelement 42 umgeben, wobei zwischen ihnen Wälzkörper 44 vorgesehen sind, derart dass das Rotationselement 36 die Innenschale und die Taumelscheibe 42 die Außenschale des dadurch gebildeten Lagers darstellt. Die Taumelscheibe 42 umfasst an ihrer der Erregerhülse 24 zugewandten Seite einen stiftförmigen Ansatz 46, der gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Kalottenlagers in eine Öffnung 48 der Erregerhülse eingreift.

[0015] Bei drehfester Kopplung des Rotationselements 36 mit der Zwischenwelle 16 führt die Taumelscheibe 42 eine pendelnde oder kippende Bewegung durch. Dabei bewegt sich der stiftförmige Ansatz 46 pendelnd in der Zeichnungsebene der Figur 1, so wie dies durch doppelte Darstellung angedeutet ist. Dabei folgt die Erregerhülse 24 durch entsprechende Hin- und Herbewegung. Das Luftpolster in dem Raum 26 wird komprimiert und dekomprimiert, wodurch der Schlagkolben 28 hin und her bewegt wird.

[0016] Auf der der Erregerhülse 24 diamtral gegenüberliegenden Seite der Taumelscheibe 42 ist ein Gewichtskörper 50 derart vorgesehen, dass er sich durch die Taumelscheibe 42 angetrieben in einer Zwangsführung linear und parallel zur Bohrwerkzeugachse 10 hin und her bewegen lässt. Die Zwangsführung wird dadurch erreicht, dass an den beiden Längsseiten 52, 54 des quaderförmigen Gewichtskörpers 50 randoffene Führungsausnehmungen 56, 58 ausgebildet sind, die Teilkreisform aufweisen und je einen parallel zur Werkzeugachse 10 erstreckten Stab 60, 62 als Längsführungsmittel aufnehmen. Die Stäbe 60, 62 sind mit ihren Längsenden 64, 66 an einem im Betrieb gehäusefesten Bauteil 68, 70 gehalten.

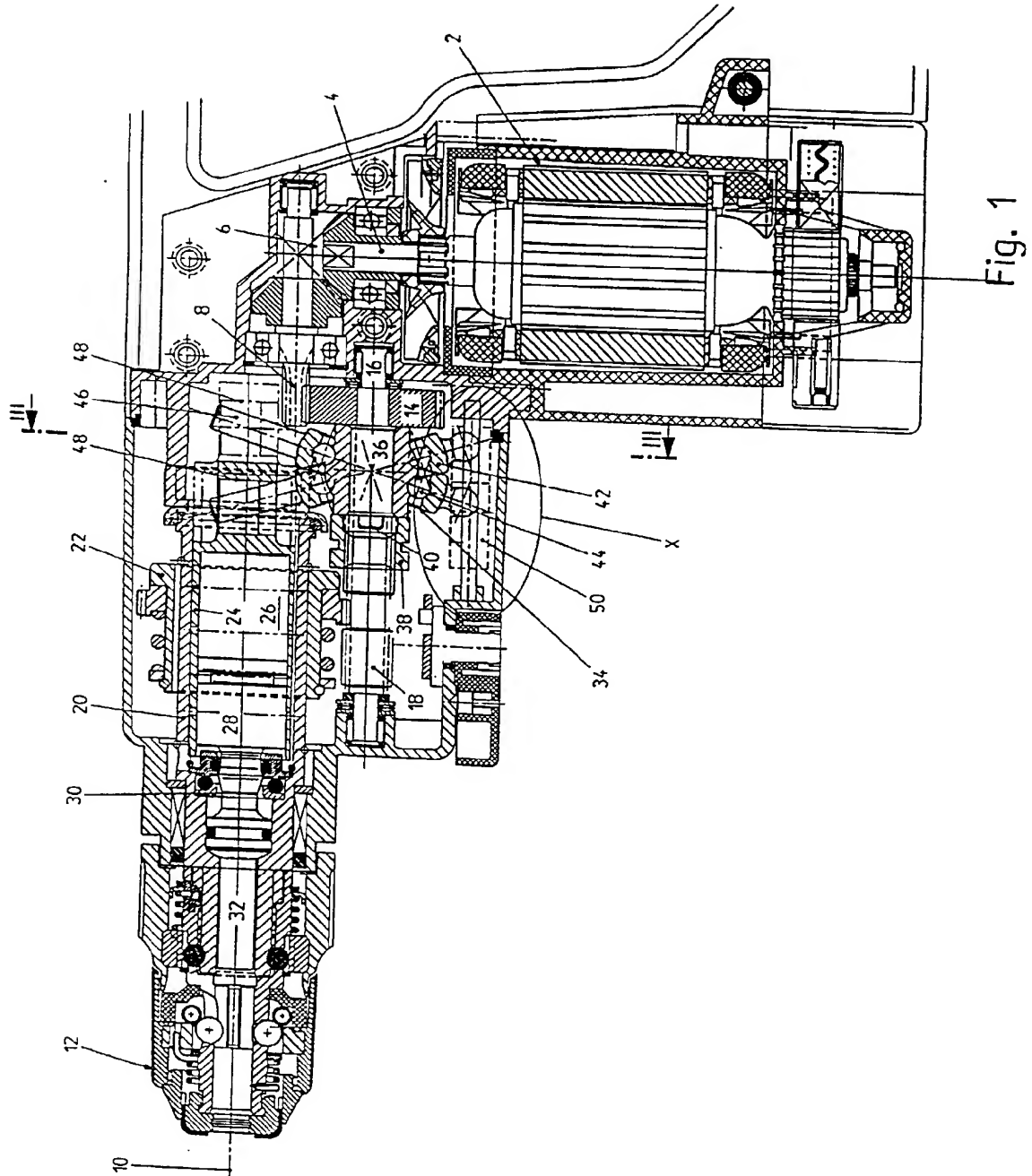
[0017] Der Gewichtskörper 50 umfasst eine als Bohrung ausgebildete Öffnung 72, in welche ein Kopplungsmittel 74 in Form eines einstückig an die Taumelscheibe 42 angeformten kugelförmigen Fortsatzes 76 bei Bedarf unter Zwischenordnung eines Kalottenlagers eingreift.

[0018] Wenn im schlagbetrieb die Erregerhülse 24 durch die taumelnde oder hin und her kippende Bewegung der Taumelscheibe 42 bzw. des Ansatzes 46 in Richtung der Bohrwerkzeugachse 10 nach hinten bewegt wird, so wird gleichzeitig und parallel zur Bohrwerkzeugachse 10 der Gewichtskörper 50 nach vorn bewegt. Hierdurch kann die Laufunruhe im Schlagbetrieb oder Schlagbohrbetrieb wesentlich reduziert werden. Der linear hin und her bewegbare Gewichtskörper 50 ist in einem quaderförmigen Gehäuseabschnitt 78 des Maschinengehäuses untergebracht.

Patentansprüche

1. Bohrhammer mit einem Luftpolsterschlagwerk, bei welchem eine Erregerhülse (24), die einen das Luftpolster aufnehmenden Raum (26) bildet und in der ein Schlagkolben (28) hin- und herbewegbar ist, konzentrisch zur Bohrwerkzeugachse (10) angeordnet ist, und mit einer die Erregerhülse (24) in Richtung der Bohrwerkzeugachse (10) hin- und herbewegenden Taumeltriebvorrichtung (34), deren die Taumelscheibe (42) antreibendes Rotationselement (36) auf einer parallel zur Bohrwerkzeugachse (10) jedoch in einem Abstand neben dieser rotierend antreibbar vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der der Erregerhülse (24) diametral gegenüberliegenden Seite der Taumelscheibe (42) ein Gewichtskörper (50) zwangsgeführt linear und parallel zur Bohrwerkzeugachse (10) unter der Wirkung der Taumelscheibe (42) hin- und herverschiebbar vorgesehen ist.
2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführung des Gewichtskörpers (50) durch ein im Betrieb gehäusefestes Bauteil gebildet ist.
3. Bohrhammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführung durch wenigstens einen linear erstreckten Stab (60, 62) gebildet ist, welcher an einem gehäusefesten Bauteil (68, 70) gehalten ist und in eine in Bewegungsrichtung linear erstreckte Führungsausnehmung (56, 58) in dem Gewichtskörper (50) eingreift.
4. Bohrhammer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsausnehmung (56, 58) randoffen ausgebildet ist.
5. Bohrhammer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Stab (60, 62) ein Rundstab ist.
6. Bohrhammer nach nach den Ansprüchen 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Stabs (60, 62) größer ist als die bei der Hin- und Herbewegung des Gewichtskörpers (50) überstrichene Strecke und dass der Stab (60, 62) an seinen Enden (64, 66) an einem gehäusefesten Bauteil (68, 70) gehalten ist.
7. Bohrhammer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtskörper (50) quaderförmig ist.

55



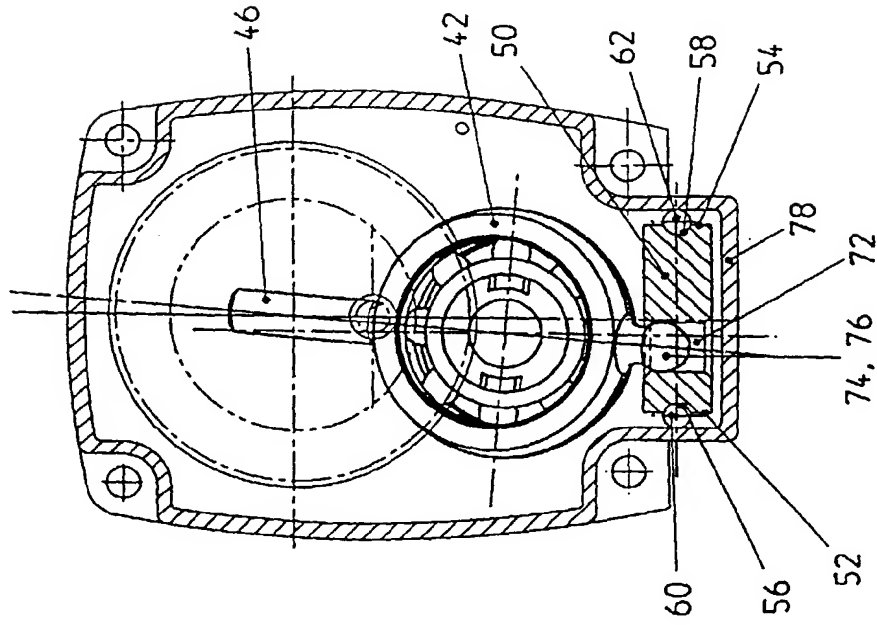


Fig. 3

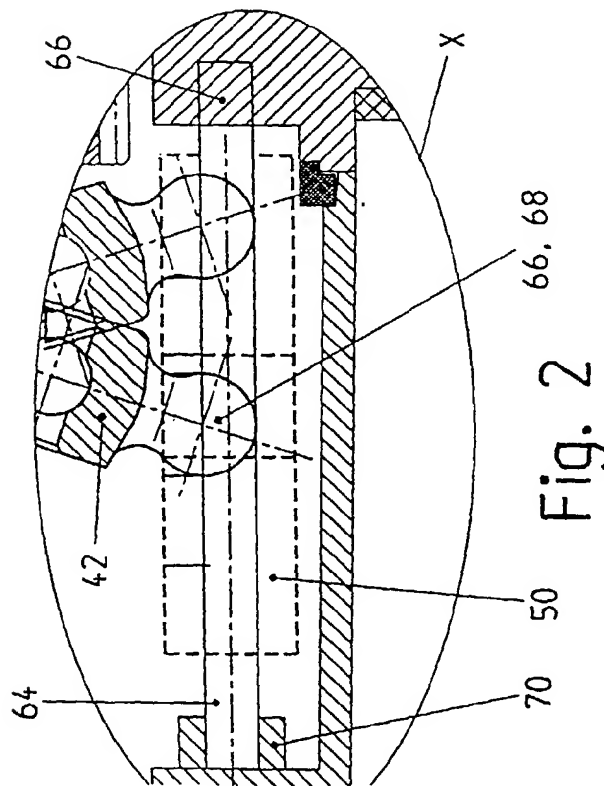


Fig. 2